Anatomie topographique du thorax. Le médiastin

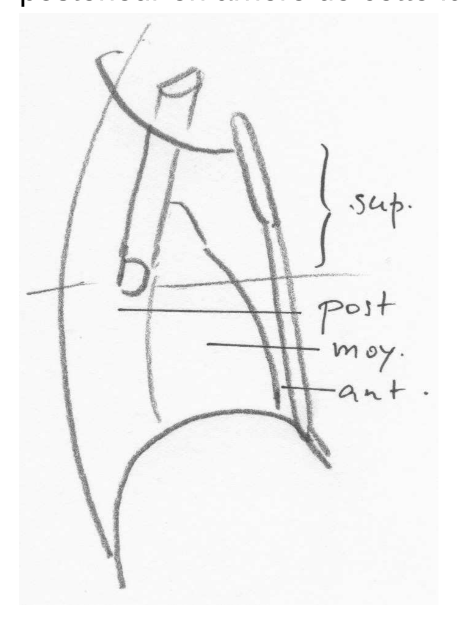
Nous avons déjà envisagé avec l'étude de l'appareil respiratoire les projections pariétales des plèvres et des scissures des poumons, ainsi que les rapports du dôme pleural droit. A gauche, côté non étudié, nous aurions vu en plus la terminaison du conduit thoracique dans l'angle veineux brachiocéphalique.

Pour le reste, l'anatomie topographique du thorax est essentiellement celle du médiastin.

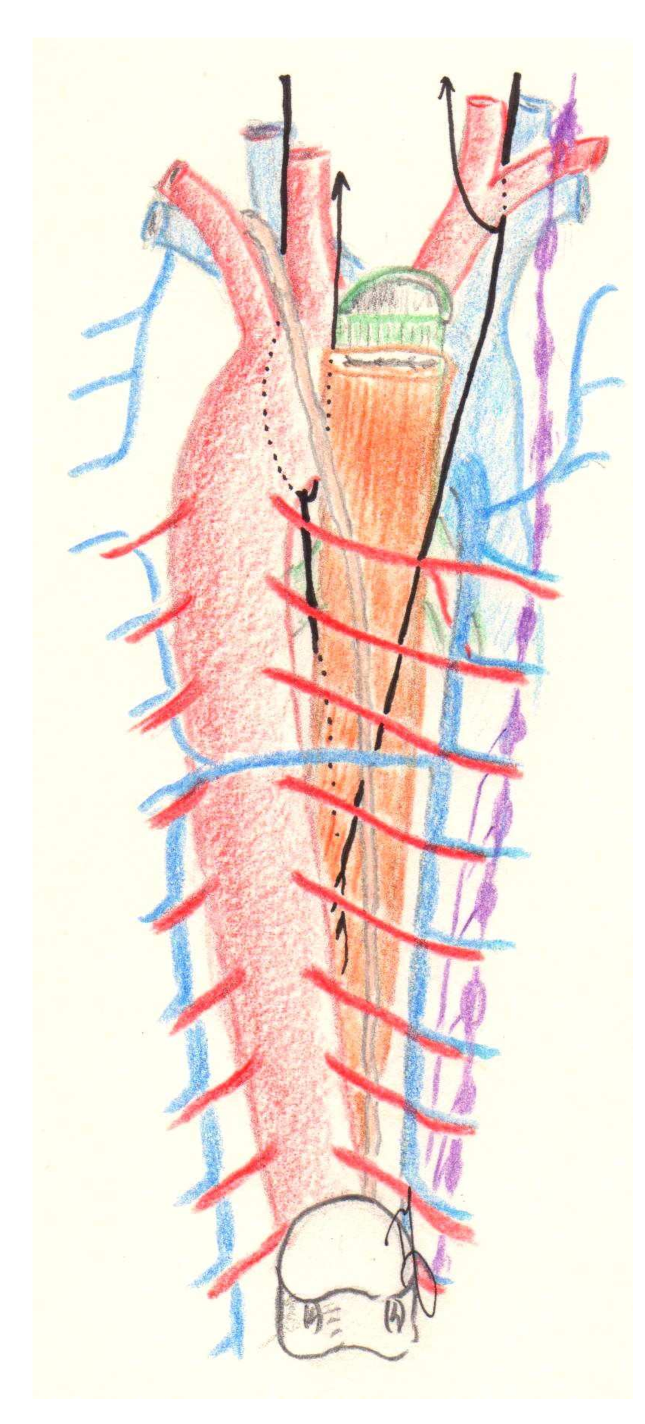
Le médiastin (littéralement « qui se tient au milieu ») est la partie du thorax comprise entre les plèvres de chaque côté, la colonne vertébrale en arrière, le sternum en avant et le diaphragme en bas.

Les divisions topographiques du médiastin sont habituellement décrites par rapport à la trachée et sa bifurcation. Ainsi, c'est par rapport à la trachée que nous le décrirons.

Il est classiquement divisé en un médiastin supérieur au dessus de la bifurcation trachéale et un médiastin inférieur au dessous ; les faces antérieure et postérieure de la trachée et des bronches le subdivisent en médiastin antérieur en avant de cette face antérieure, médiastin postérieur en arrière de cette face postérieure et médiastin moyen entre deux.

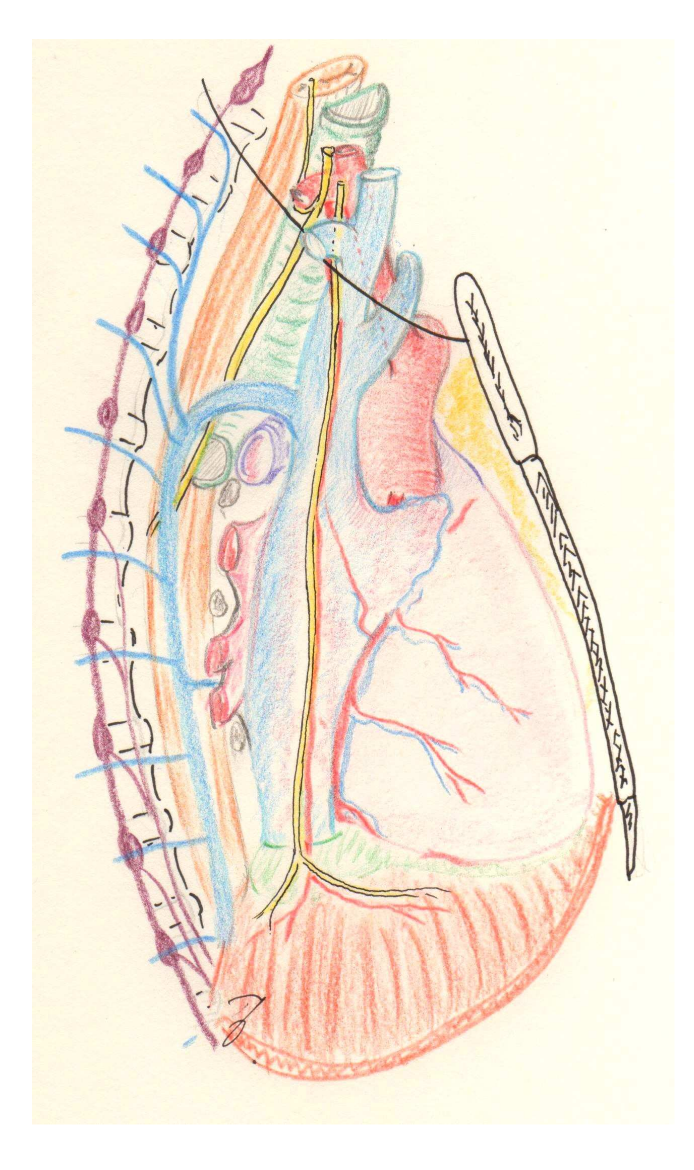


La *Terminologia anatomica* retient une division en deux étages.
Le médiastin supérieur est limité en bas par le plan transversal passant par la bifurcation trachéale.
Il contient de part et d'autre de la trachée : en avant et à gauche l'arc de l'aorte et ses branches, à droite l'arc de la v azygos, en avant les vv brachiocéphaliques, les nerfs phréniques et le thymus ou ses reliquats, en arrière le n récurrent laryngé gauche, l'œsophage et le conduit thoracique.
Le médiastin inférieur est divisé en médiastin antérieur, espace étroit en avant du cœur et du péricarde, qui contient les vaisseaux thoraciques internes et leurs chaînes lymphatiques, et du tissu cellulograisseux, le médiastin moyen occupé par le cœur et le péricarde ainsi que les nerfs phréniques et les vaisseaux péricardiacophréniques qui lui sont satellites, le médiastin postérieur loge l'œsophage et les nerfs vagues, le conduit thoracique, l'aorte thoracique et contre la colonne thoracique les vaisseaux intercostaux postérieurs, le système azygos et les troncs sympathiques.



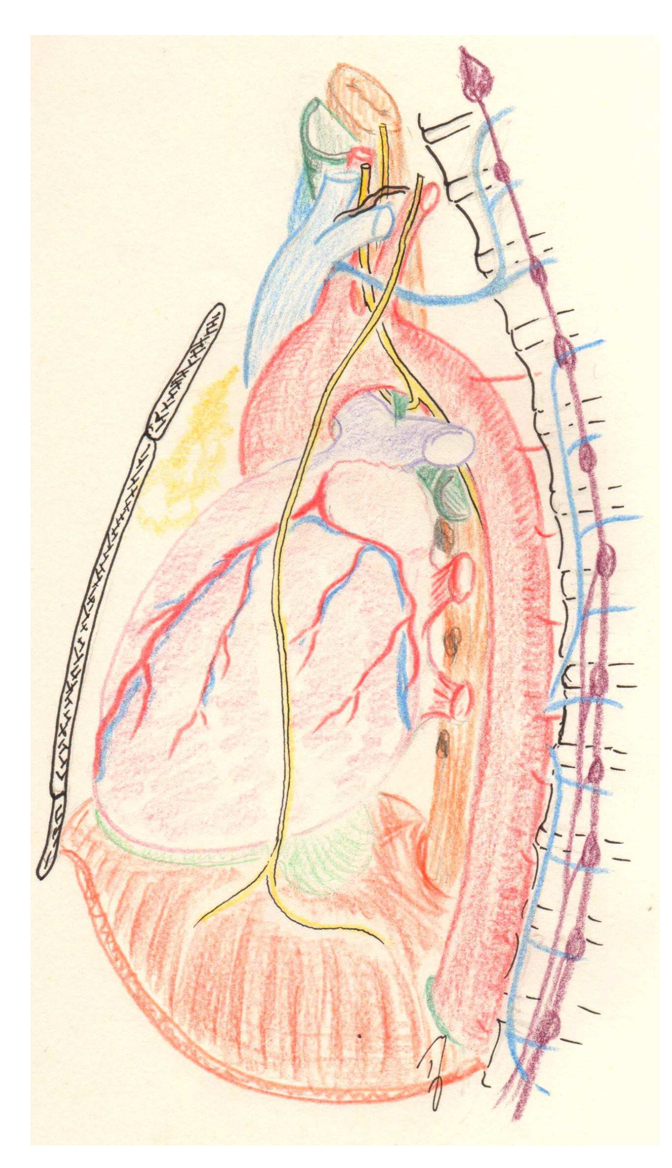
Vue postérieure du médiastin postérieur.

La colonne vertébrale a été enlevée.
La trachée est vue par derrière, les bronches principales apparaissent à peine.
Derrière la trachée, l'œsophage parcourt tout le médiastin postérieur ; d'abord un peu repoussé à droite, il s'incurve légèrement à gauche pour traverser le diaphragme par l'hiatus œsophagien en Th10.
À sa gauche descend l'aorte thoracique, qui après un rétrécissement : l'isthme de l'aorte (*lieu habituel de la coarctation de l'aorte*) fait suite à l'arc de l'aorte qui a donné ses trois troncs supra-aortiques (TSA) : l'artère brachiocéphalique, l'a carotide commune g et l'a subclavière g. Elle abandonne les aa intercostales post 4 à 12, dont les 4e et/ou 5e droites peuvent participer à la vascularisation des bronches. L'aorte thoracique est solidaire de la colonne vertébrale par ces aa ICP, l'aorte ascendante et l'arc de l'aorte sont solidaires du cœur. *Dans les décélérations brutales, peut donc se produire une rupture de l'aorte au niveau de son isthme.*
Les nerfs vagues passent à droite en avant de l'a subclavière, à gauche en avant de l'arc de l'aorte, puis plongent en arrière pour se placer de part et d'autre de l'œsophage ; ils abandonnent le n récurrent laryngé, à droite sous l'origine de l'a subclavière, à gauche sous l'arc de l'aorte (plus précisément sous le ligament artériel).
À droite, en avant des aa intercostales post, éléments le plus postérieur des deux côtés, monte la v azygos qui après une crosse : l'arc de la v azygos, se termine dans la VCS. Celle-ci, très courte, résulte de la réunion des deux vv brachiocéphaliques ; ce plan veineux est en avant des TSA. À gauche cheminent les vv hémiazygos et hémiazygos accessoire. Les 3 premières vv intercostales post se drainent dans une v intercostale supérieure qui à droite rejoint souvent l'arc de l'azygos, à gauche la v subclavière.
Le conduit thoracique monte derrière l'œsophage à droite de l'aorte ; il s'insinue entre les aa carotide commune et subclavière gauches et se termine dans l'angle veineux entre v subclavière g et v jugulaire interne g ; à ce niveau se trouvent souvent des lymphonœuds qui peuvent être envahis dans les cancers digestifs par des métastases montés par le conduit thoracique (« *ganglion » de Troisier*).
Le tronc sympathique, en avant des vaisseaux intercostaux postérieurs, relie les ganglions sympathiques, d'où partent les nerfs splanchniques abdominaux (habituellement grand splanchnique des 7e au 9e ganglions, petit splanchnique des 10e et 11e, et splanchnique inférieur quand il existe du 12e).
NB : Il y a un tronc sympathique des deux côtés, même si sur le schéma il n'est représenté que du côté droit.



Vue droite du médiastin.

La trachée se bifurque en Th5 : nous voyons venir vers nous la bronche ppale d. Derrière elle l'œsophage parcourt tout le médiastin post, devant la colonne vertébrale.
Le médiastin moyen (selon la *Term.anat.*) est occupé par le cœur. Nous en voyons les cavités droites. La VCI traverse le centre tendineux du diaphragme en Th9 et montre son court segment thoracique, la VCS se constitue par confluence de la veine brachiocéphalique droite et de la v brachiocéphalique g que nous voyons arriver ; la v subclavière pénètre dans le thorax au dessus de la 1e côte non représentée, dont seul le niveau est figuré, et rejoint la v jugulaire interne.
La v azygos monte à droite de l'œsophage, son arc passe comme une bretelle au dessus de la bronche ppale droite devant laquelle se place l'artère pulmonaire d.
Entre la VCS et l'auricule droite d'une part, le tronc pulmonaire dont nous voyons le départ oblique vers l'arrière d'autre part, l'aorte ascendante monte jusqu'à la 1e côte.
Sous l'a pulmonaire d, la v pulmonaire sup est déjà constituée, la v pulmonaire inf l'est tout juste sur ce schéma.
Bronche principale droite, a et vv pulmonaires droites, lymphatiques, et aussi vx bronchiques et nerfs pulmonaires (non représentés) forment le pédicule pulmonaire droit qui pénètre dans le hile du poumon droit. Pour une meilleure visibilité, la plèvre n'a pas été représentée ; elle se réfléchit à ce niveau (cf coupes) et sous la v pulmonaire inf ses feuillets ant et post s'accolent et forment le ligament pulmonaire droit, cloison frontale qui descend s'amarrer au diaphragme.
Le n phrénique droit glisse entre a et v subclavières et devient satellite du bord droit de la VCS, de l'atrium d et de la VCI. Les vx péricardiacophréniques, branches des vx thoraciques int (non représentés) cheminent avec lui.
Le nerf vague droit descendu dans l'angle jugulocarotidien, entre l'a carotide interne dans la partie supérieure du cou puis plus bas, sous le niveau C4 l'a carotide commune d'une part, et la v jugulaire interne d'autre part, passe devant l'a subclavière sous l'origine de laquelle il abandonne le nerf récurrent laryngé droit qui monte dans l'angle oesotrachéal.
Devant la colonne, en regard des articulations costovertébrales, chemine le tronc sympathique.
Enfin, dans le médiastin antérieur, nous voyons du tissu cellulograisseux et fibreux, et en haut les reliquats du thymus ; les vx thoraciques int, cheminant en arrière des cartilages costaux, ne sont pas visibles.



Vue gauche du médiastin

L'organisation générale est la même.

Ce sont bien sûr les cavités gauches du cœur qui se voient le mieux, atrium gauche en arrière dans lequel confluent les vv pulmonaires, et ventricule gauche en avant. Celui-ci est séparé par le sillon interventriculaire antérieur, dans lequel cheminent l'artère de même nom et la grande veine du cœur, du ventricule droit qui mène au tronc pulmonaire, que nous voyons se bifurquer sous l'arc de l'aorte.

L'aorte ascendante est issue profondément du VG et sort à droite du tronc pulmonaire ; elle se redresse, s'horizontalise, formant l'arc de l'aorte qui se dirige en arrière et légèrement à gauche ; il donne les troncs supra-aortiques : l'a brachiocéphalique à droite de l'a carotide commune g qui la masque, cette artère puis l'a subclavière g.

La v brachiocéphalique g passe devant les TSA.

Elle reçoit la v intercostale sup gauche (qui peut parfois se drainer dans la v hémi-azygos accessoire, ou dans les deux à la fois) ; cette veine passe en dehors du n vague g et en dedans du nerf phrénique g.

Le conduit thoracique vient se jeter dans l'angle veineux brachiocéphalique g.

Le n phrénique g est dévié par la masse du VG, le n vague plonge en arrière de la bronche ppale gauche et glisse en avant de l'œsophage, dont on aperçoit la traversée diaphragmatique dans son lasso musculaire, celle de l'aorte thoracique se faisant enTh12 par l'hiatus aortique fibreux.

Les aa intercostales post gauches sont juste évoquées : elles passeraient à gauche des corps vertébraux avant de s'engager dans les espaces intercostaux en dessous de la veine et au dessus du nerf, formant de haut en bas le classique VAN intercostal.

Les vv hémiazygos et hémiazygos accessoire sont plaquées devant, elles glissent derrière l'aorte thoracique pour rejoindre la v azygos. Le tronc sympathique est devant encore.

Coupes horizontales du thorax.

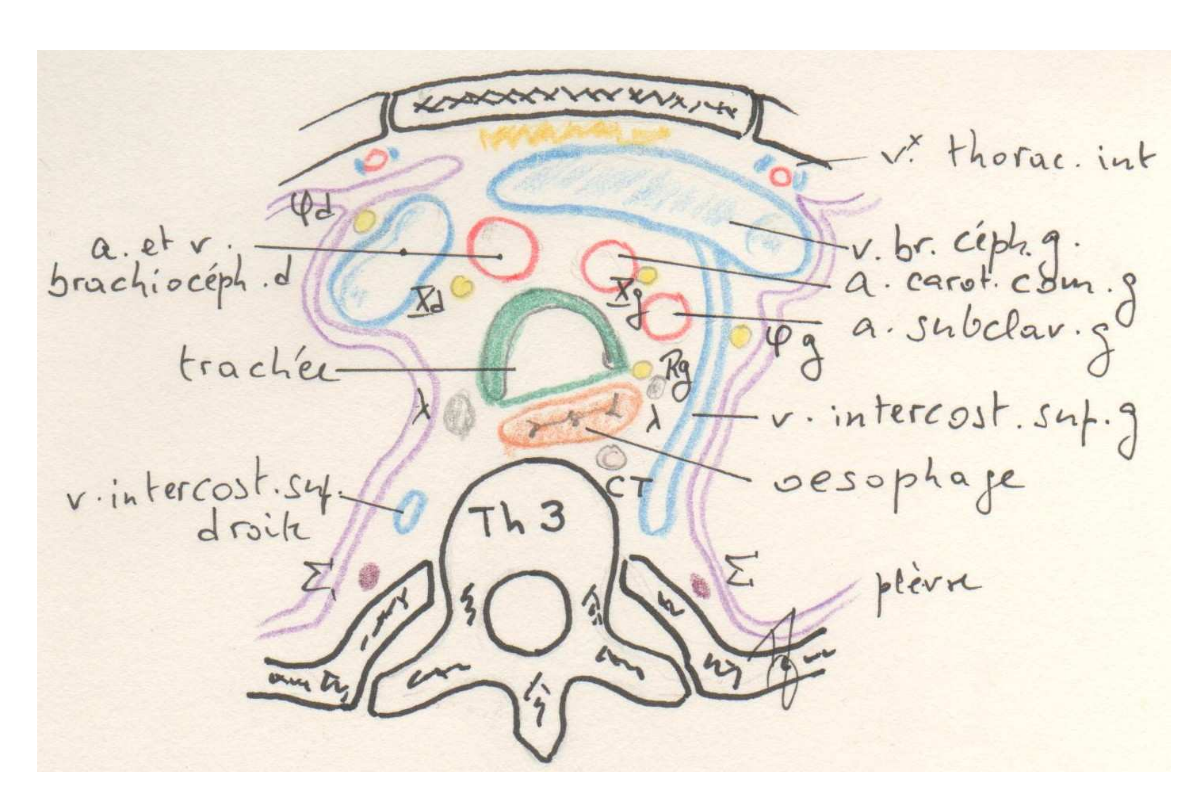
Sauf pour la coupe en Th10, seule la partie médiastinale avec ses limites est représentée. Le parenchyme pulmonaire ne l'est pas.

Ces coupes horizontales sont orientées comme en imagerie : il s'agit de la vue inférieure du segment supérieur de la coupe, l'avant est en haut et la droite à gauche du schéma.

Tout n'est pas représenté pour éviter trop de fouillis. En particulier les éléments du médiastin sont « noyés » dans un tissu celluleux dense au sein duquel sont distribués les vaisseaux et nœuds lymphatiques, dont seuls quelques-uns sont représentés à titre de « représentants ».

Les légendes évidentes ne sont pas toujours répétées (ex : œsophage thoracique, vaisseaux thoraciques internes), certaines sont au contact de la structure concernée sous forme d'abréviation :

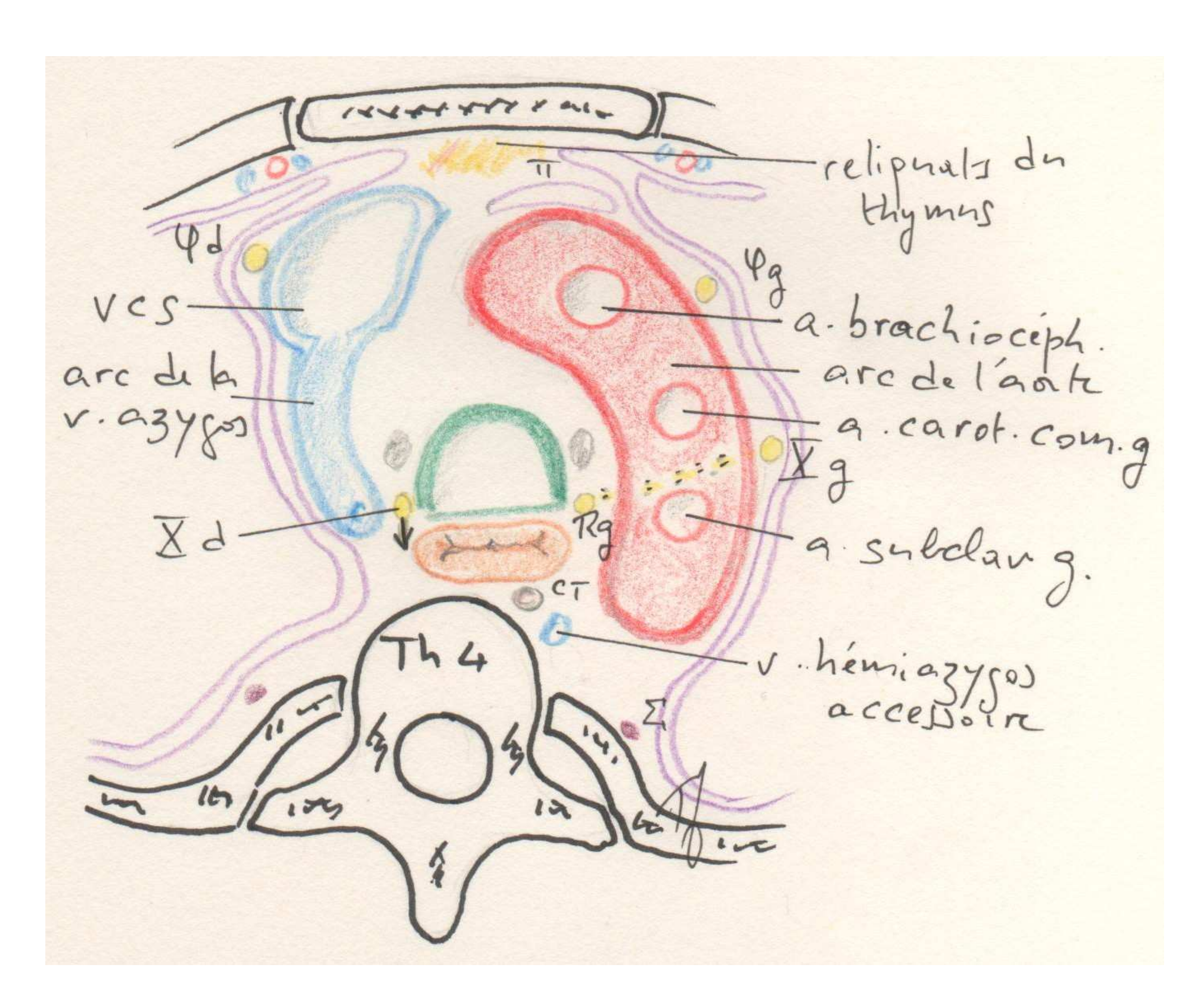
- d : droit(e) ; g : gauche ;
- X : nerf vague (X^e paire des nerfs crâniens) ; R : n récurrent laryngé ;
- φ : n phrénique ; Σ : tronc sympathique ;
- CT : conduit thoracique ; λ : lymphonoeud ;
- pl : plèvre ; π : péricarde



Coupe passant par la vertèbre Th3
Veines brachiocéphaliques

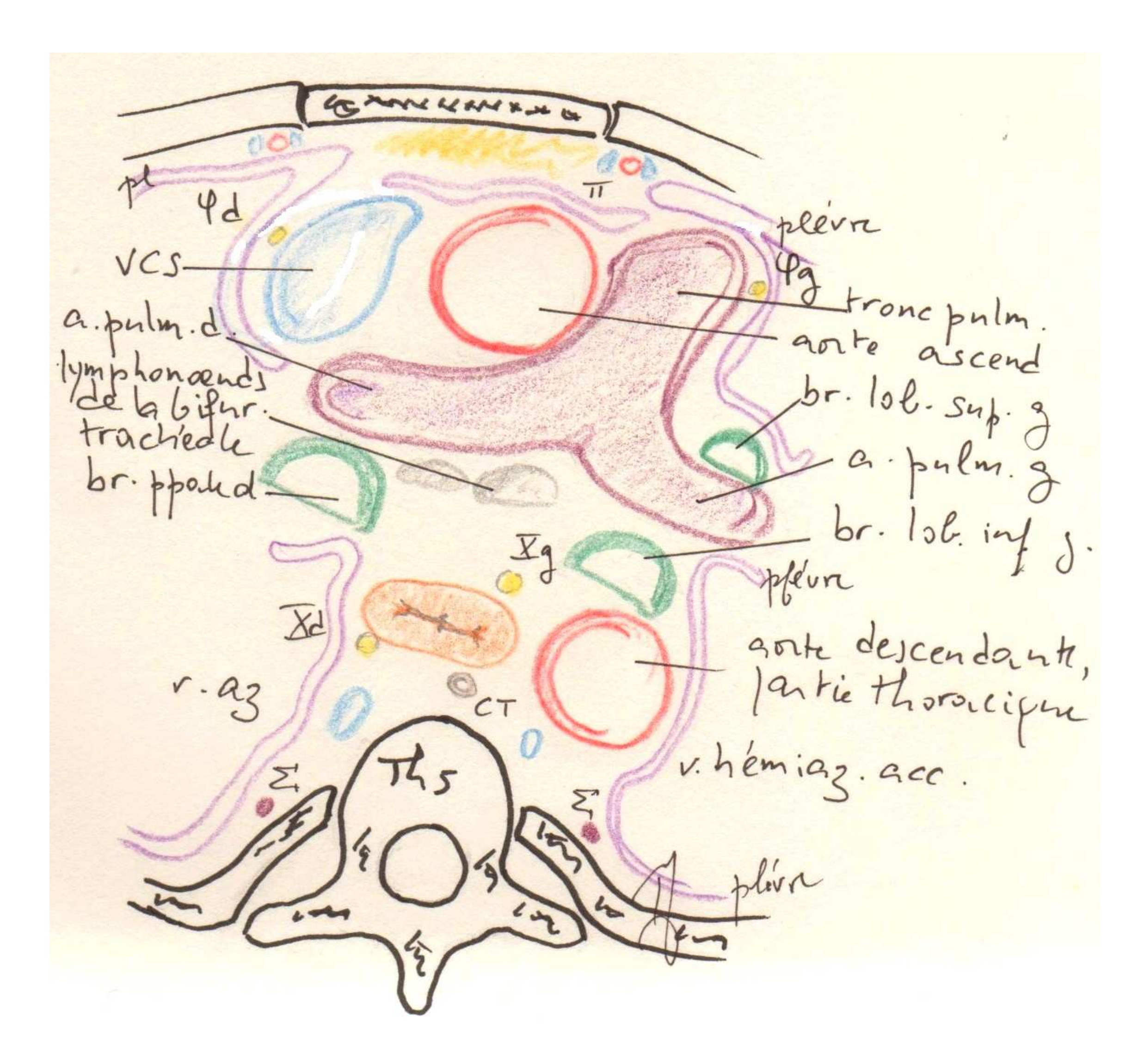
La v brachiocéphalique gauche traverse la ligne médiane devant les TSA, elle est sur le point de se réunir avec la droite pour former la VCS. Elle reçoit la v intercostale supérieure gauche qui s'interpose entre n phrénique et n vague. Ce dernier abandonne plus bas, sous l'arc de l'aorte, le n récurrent laryngé g que l'on voit monter dans l'angle trachéo-œsophagien, alors que le droit s'est détaché plus haut sous l'origine de l'a subclavière d et n'est donc pas visible.

Le conduit thoracique s'apprête à se diriger en avant entre les aa subclavière et carotide commune gauches vers sa terminaison dans l'angle veineux gauche.



Coupe passant par la vertèbre Th4
Coupe des crosses

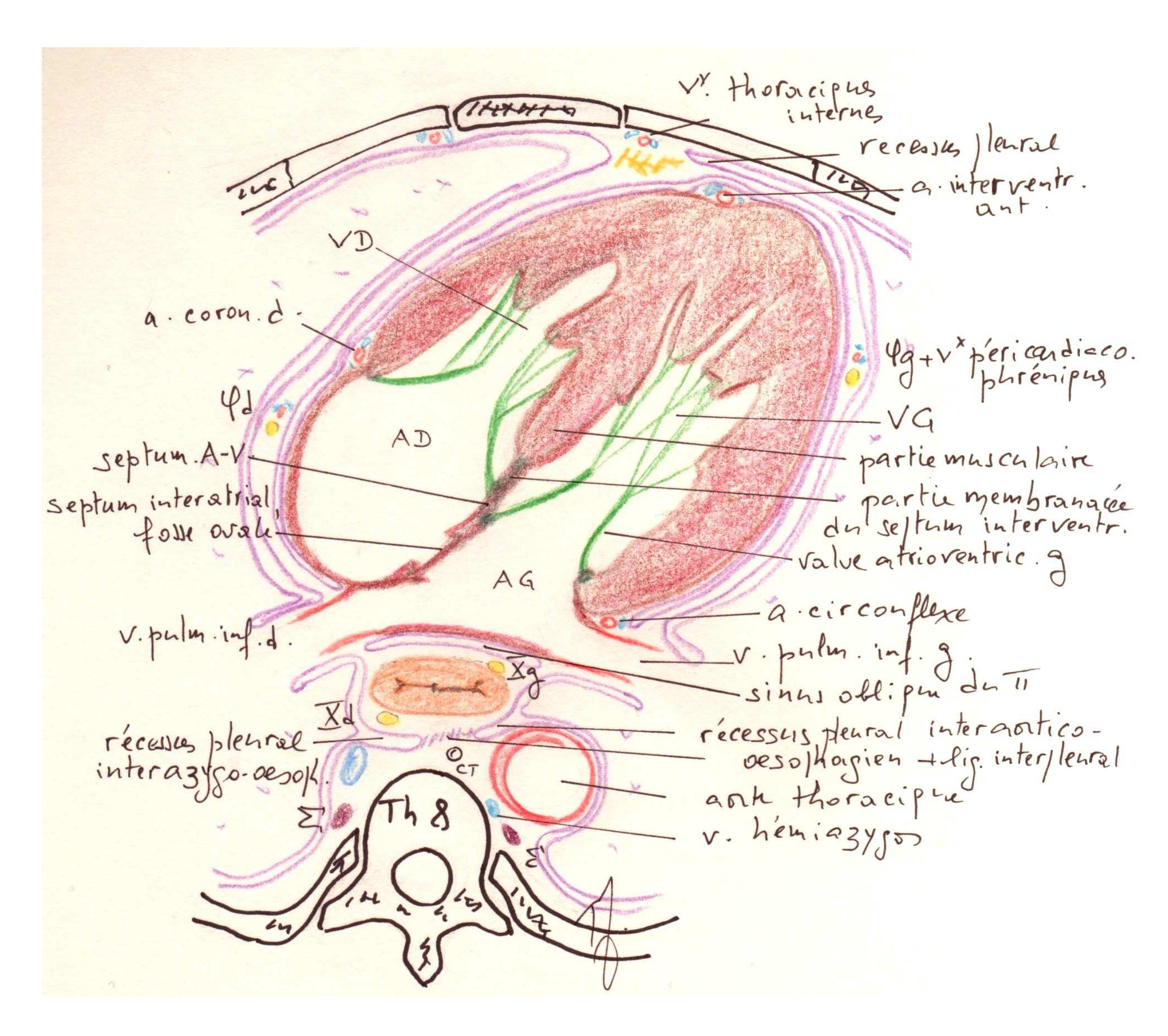
Cette coupe est remarquable car elle intéresse les deux arcs vasculaires : à gauche arc de l'aorte, à droite arc de la veine azygos, anciennement appelés « crosses » (d'où le nom traditionnel de cette coupe), véritables bretelles au dessus des deux bronches principales. L'arc de l'aorte se dirige d'avant en arrière puis se poursuit par le segment descendant de l'aorte thoracique, celui de la v azygos d'arrière en avant et vient s'ouvrir à la face postérieure de la VCS.
Cette vue inférieure montre le « plafond » de ces arcs ; dans celui de l'aorte nous voyons, comme trois cheminées, monter les troncs supra-aortiques, dans l'ordre d'origine l'a brachiocéphalique, l'a carotide commune g et l'a subclavière g.
Le n vague droit se dirige en arrière de l'œsophage ; le n vague gauche abandonne le n récurrent laryngé sous l'arc de l'aorte. Attention ! Le pointillé indique la projection de son trajet qui est donc plus proche de l'observateur, « au dessus du dessin » et non comme habituellement au-delà (ce qui sur une vue inférieure signifie normalement « au dessus » de la structure qui le cache). Cette récurrence se faisant un peu plus bas que le plan de coupe, nous voyons donc monter le n récurrent laryngé g dans l'angle trachéo-œsophagien.
Devant l'arc de l'aorte, le péricarde monte jusqu'à l'origine de l'a brachiocéphalique (récessus préaortique, ancienne grande corne de Haller).



Coupe passant par la vertèbre Th5
Bifurcation trachéale et bifurcation du tronc pulmonaire

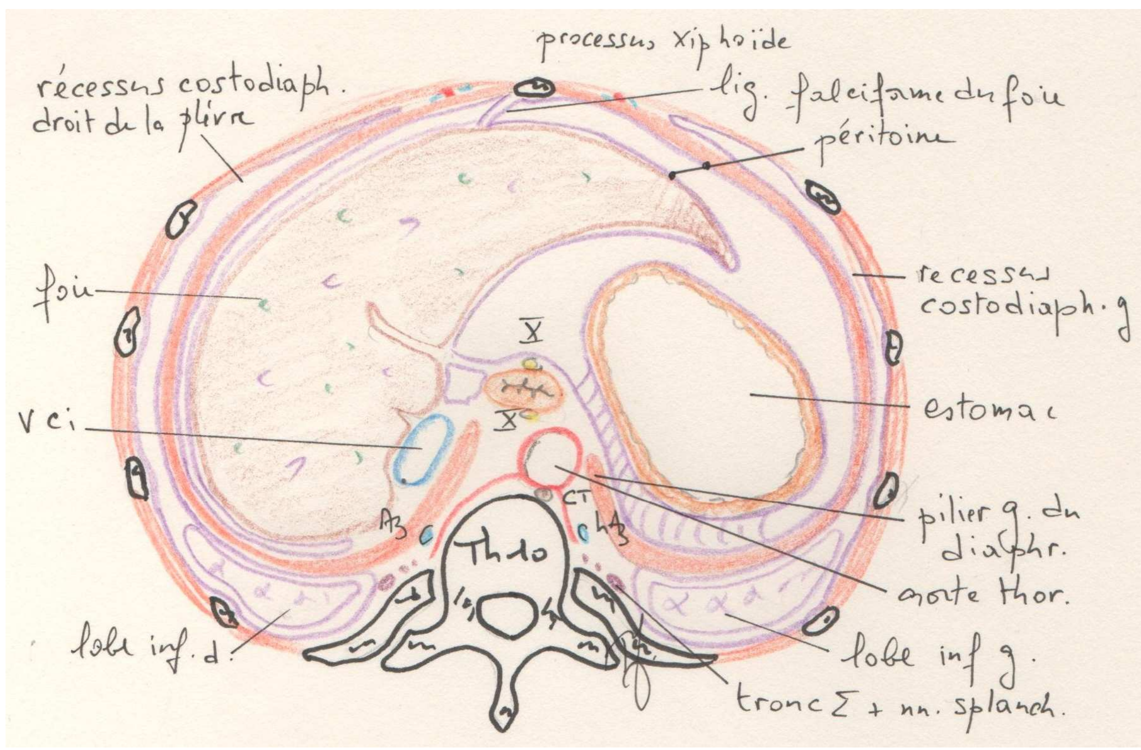
La trachée vient de se bifurquer en ses bronches principales ; la gauche, assez horizontale, vient même de se diviser. Sous la trachée, les lymphonœuds sont souvent abondants et parfois volumineux.
Devant la trachée, se dispose l'aorte ascendante qui monte avant de s'horizontaliser en Th4 ; puis elle descend en avant et un peu à gauche de la colonne vertébrale : c'est la partie descendante de l'aorte thoracique, visible dès ce niveau de coupe.
À droite de l'aorte ascendante est sectionnée la VCS juste avant qu'elle s'abouche dans l'atrium droit. À gauche de l'aorte ascendante, le tronc pulmonaire.
Le tronc pulmonaire se divise un peu en dessous de la bifurcation trachéale, juste au niveau du plan de cette coupe ; l'a pulmonaire d glisse derrière l'aorte ascendante contre laquelle elle est moulée et vient se mettre en avant de la bronche principale droite, sous l'origine de la bronche lobaire sup droite (« bronche ép(i)artérielle ») ; l'a pulmonaire g enjambe la bronche principale g au dessus de l'origine de la bronche lobaire sup gauche (« bronche hyp(o)artérielle »).

Les nn vagues sont arrivés de part et d'autre de l'œsophage.



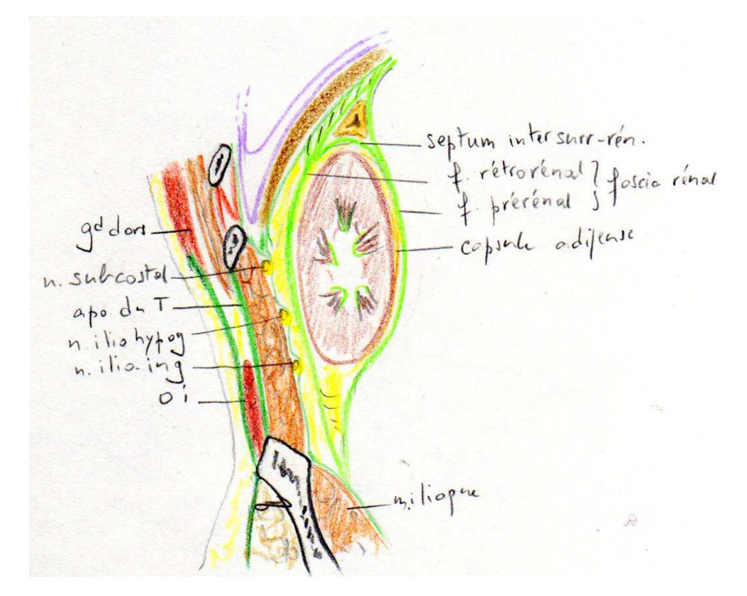
Coupe passant par la vertèbre Th8
Coupe des quatre cavités du cœur

Le cœur est coupé selon son grand axe.
L’atrium d est plus grand que le gauche, il y a donc un petit morceau de septum qui n’est pas interatrial, mais atrioventriculaire (septum AV), interatrio droit-ventriculaire gauche. Le septum interatrial est aminci au niveau de la fosse ovale dont nous voyons le limbe à droite, la valvule à gauche.
Les vaisseaux coronaires sont sous l’épicarde.
L’œsophage est en rapport avec l’atrium gauche dont il n’est séparé que par le sinus oblique du péricarde.
Ce rapport explique le refoulement de l’œsophage par une dilatation de l’atrium g (hypertrophie auriculaire g), et les possibilités d’échographie cardiaque et d’ECG par voie transœsophagienne.
La coupe intéresse les hiles pulmonaires, autour desquels la plèvre médiastinale se réfléchit. En arrière du cœur elle s’insinue entre l’œsophage et l’aorte à gauche, et la v azygos à droite formant des récessus.
Leur limite est visible sur les radiographies de face de très bonne qualité sous forme de lignes médiastinales.
Entre eux, le ligament interpleural ferme en arrière la loge œsophagienne ; le conduit thoracique est plus postérieur.
En avant, dans le médiastin antérieur, la proximité des vx thoraciques internes et coronaires explique la possibilité de pontage, surtout entre l’a thoracique interne g et l’a interventriculaire antérieure.



Coupe passant par la vertèbre Th10
Espace inframédiastinal

Cette coupe s'explique par la forte convexité supérieure du diaphragme, et les gouttières profondes, d'autant plus que l'on va vers l'arrière, qui le séparent de la paroi (sinus costodiaphragmatiques). Le thorax est donc essentiellement en arrière et un peu sur les côtés, l'abdomen occupe la plus grande surface de la coupe.
Dans ces gouttières, la plèvre pariétale descend très bas (récessus pleuraux costodiaphragmatiques), et en arrière jusque Th10 le lobe inférieur des poumons tapissé de plèvre viscérale.
Devant les vertèbres Th10, Th11 et Th12 et derrière la face postérieure, quasi verticale, du diaphragme, se trouve la partie la plus déclive du médiastin que Georges Paturet a nommé espace inframédiastinal postérieur.
En Th10 la VCI est encore dans l'abdomen. L'œsophage franchit son hiatus. L'aorte qui franchira l'hiatus aortique du diaphragme en Th12 est encore thoracique.

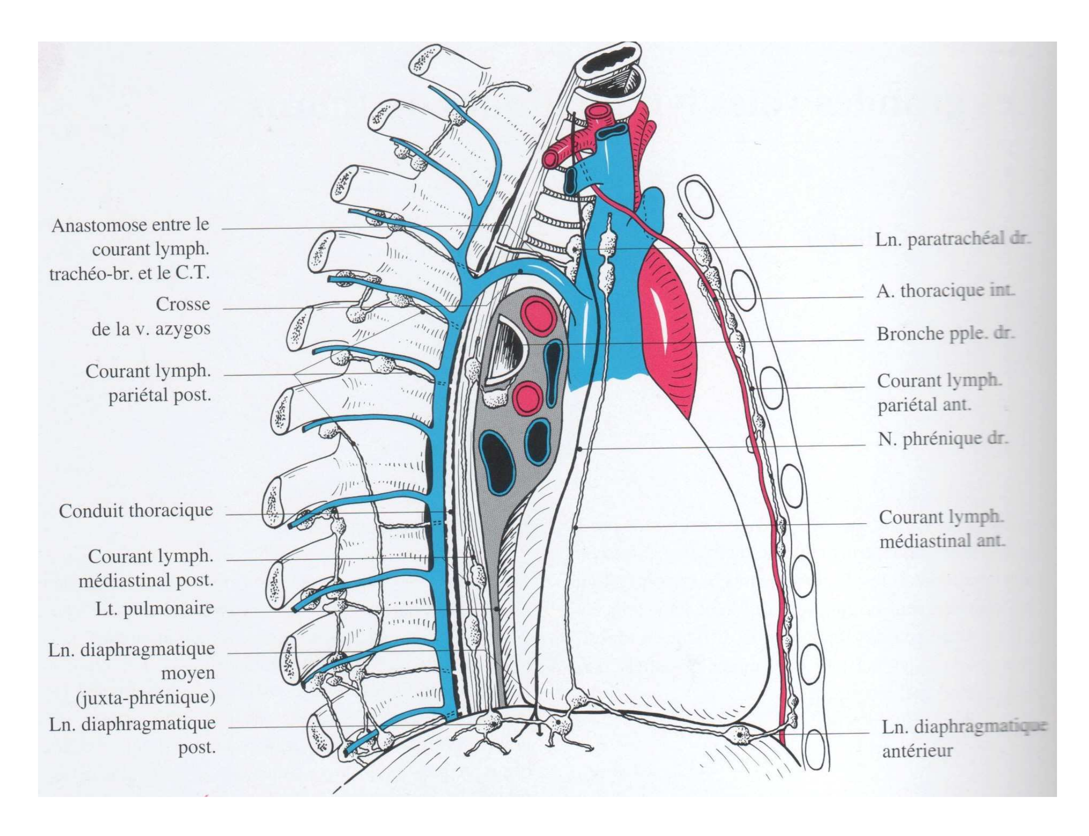


Un peu plus bas, la coupe intéresserait les loges rénales plaquées contre la face postérieure du diaphragme ; or celui-ci est marqué par des hiatus, voire plus ou moins déhiscent chez certains. *Cela explique les possibilités de passage de germes de la cavité pleurale à la loge rénale en particulier.*

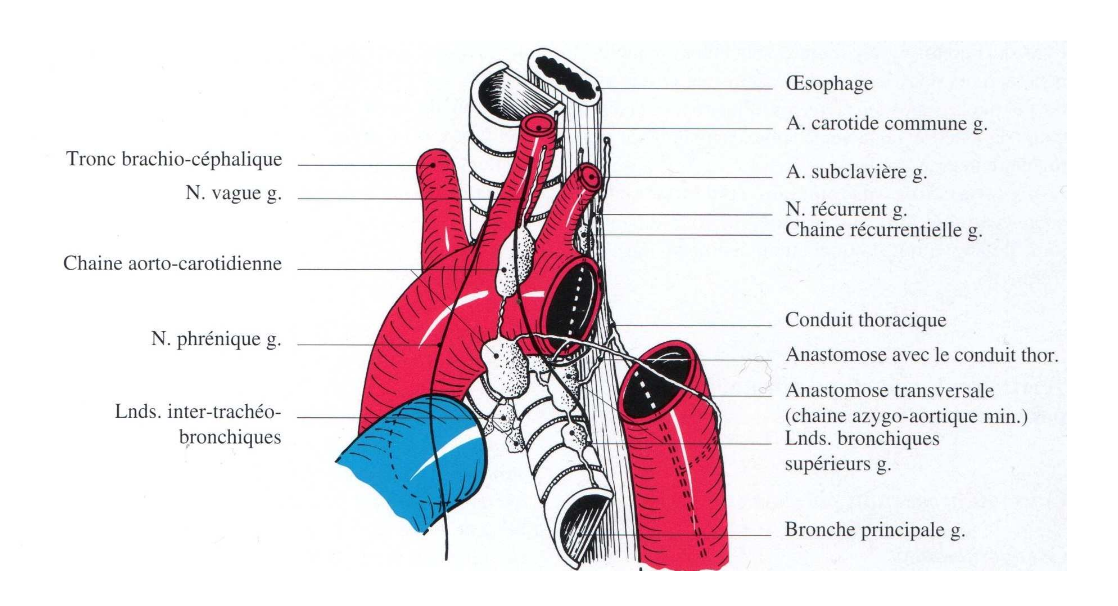
Coupe sagittale par la loge rénale

Lymphatiques du thorax

Ils ont été particulièrement bien étudiés par l'École française (Henri Rouvière, Marceau Servelle, Geneviève Hidden et son élève Marc Riquet).



Lymphatiques du thorax : courants pariétaux et médiastinaux

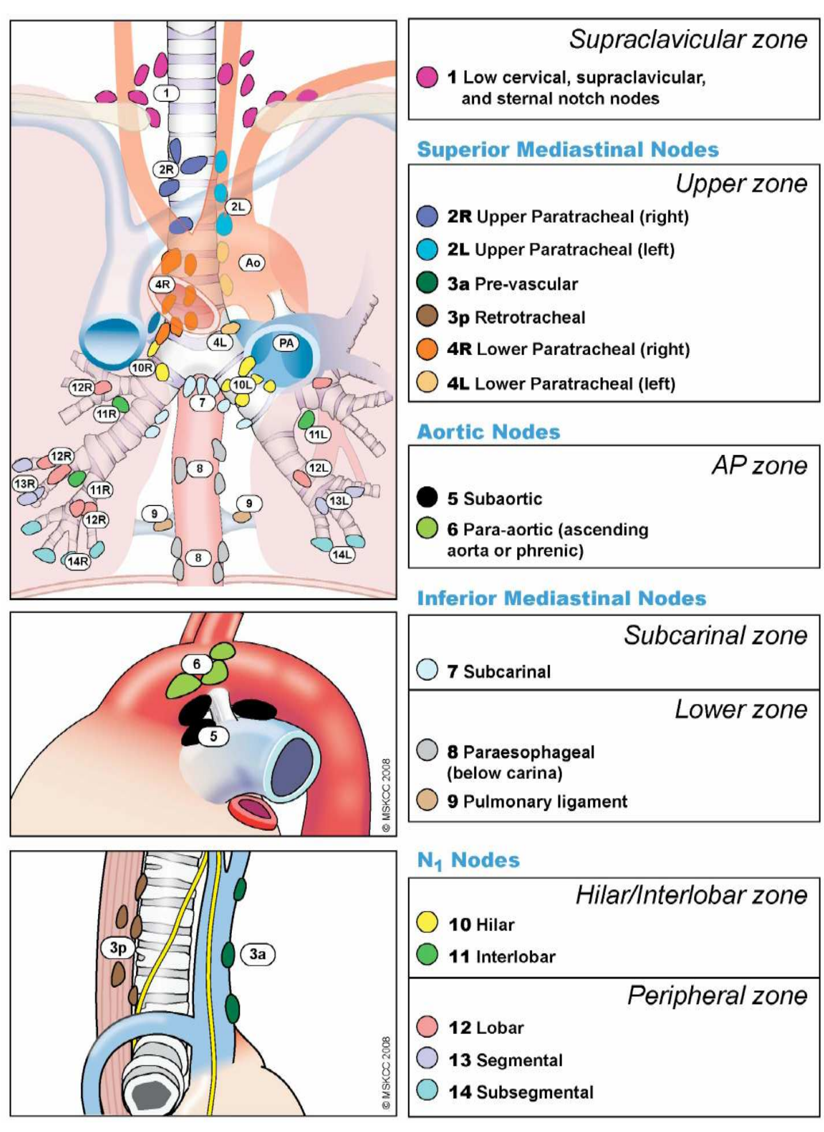


Le courant lymphatique médiastinal viscéral médian, vue latérale gauche

d'après M Riquet, G Hidden.Les grandes voies lymphatiques du thorax, *in* Chevrel JP, Anatomie clinique 2 : Le tronc ; Paris ; Springer. 1994

Récemment l'Union Internationale Contre le Cancer (UICC) a établi une cartographie avec une nomenclature numérique des zones lymphonodales ; même s'il elle est regrettable parce que non anatomique (le terme chaîne paratrachéale droite est plus descriptif que « station 2R » et « station 4R »), c'est celle qui est utilisée par les spécialistes du cancer des bronches ; je vous en donne la dernière version adoptée en 2010 : il vous faudra probablement bien connaître cette classification révisée…quand vous vous spécialiserez ! Je joins un article basé sur les travaux de Marc Riquet avec la description qu'il a faite à la suite de ses travaux en particulier avec Geneviève Hidden :
Karima Achour, Marc Riquet (2011) Anatomie chirurgicale des lymphatiques du thorax. Chirurgie Thoracique et cardio-vasculaire 15(1) : 37-44.

La classification internationale pour les cancers bronchiques, basée sur le TNM et la série de Mountain, datait de 1997 et comportait de nombreuses imperfections. L'*International Association for the Study of Lung Cancer* a élaboré une étude rétrospective multicentrique internationale de grande taille (81 495 cas retenus !) *(IASLC International Staging Project)* qui a permis d'apporter des modifications majeures. L'étude a souligné, pour l'évaluation du T, le rôle de la taille de la tumeur primitive, avec des seuils à 2, 3, 5 et 7 cm, et des nodules satellites. Les épanchements malins sont versés dans les stades M1. La nouvelle classification est également applicable aux cancers bronchiques à petites cellules et aux tumeurs carcinoïdes. Une nouvelle cartographie ganglionnaire est proposée, précisant plus clairement les limites de chaque station. Les modifications apportées par l'*IASLC Staging Project* ont été acceptées par l'Union Internationale Contre le Cancer (UICC) pour la 7e édition de la classification internationale.



Cartographie des nœuds lymphatiques (lymphonœuds)
du thorax en « stations »

(American Joint Committee on Cancer (AJCC) Cancer staging Handbook. From the AJCC Staging cancer Manual, 7th edition. Edge SB, Byrd DR, Compton CC et al. Ed. Springer, Chicago 2010; Lung Cancer: 299-323)